

未来の小規模コミュニティ向けIT基盤

西村達夫* 中井敦子**
 塩井川幸保* 松浦遼太***
 芳賀悠一*

Concept of Future IT Platform for Small Community

Tatsuo Nishimura, Yukiyasu Shioigawa, Yuichi Haga, Atsuko Nakai, Ryota Matsuura

要旨

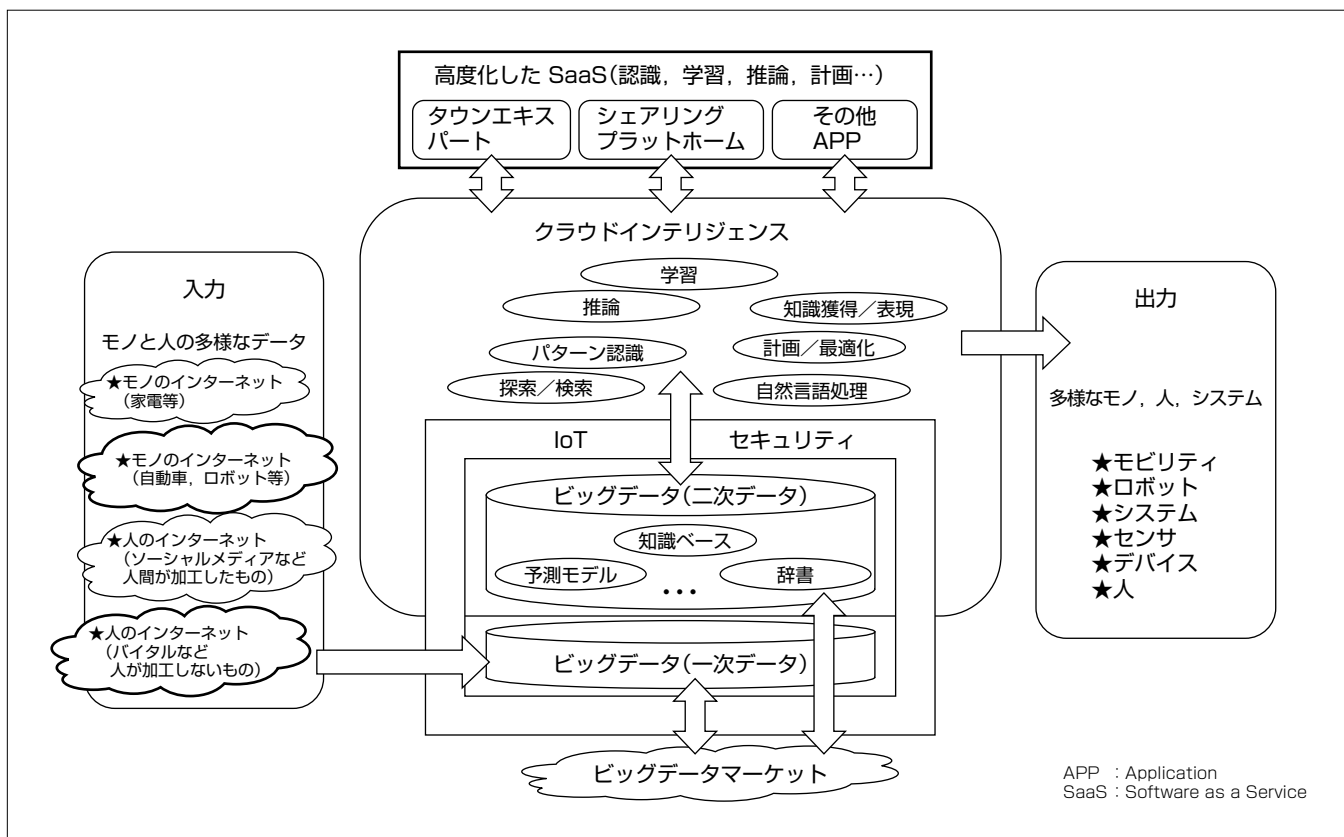
高齢化や単独世帯化が進む中でのコミュニティを考える上で良いモデルとなるマンションなどの集合住宅を中心に、未来社会で必要とされるIT基盤を考察する。

電力やガス自由化、高齢化等の社会面の変革と水素などによる分散電源化、自動運転やロボットの普及などの技術面での進歩を想定し、本稿では未来の小規模コミュニティ向けソリューションとして次の2つを挙げる。

(1) コミュニティ全体で使用するエネルギーを総合管理(調達, 使用, CO₂排出抑制)する“タウンエキスパート”

(2) コミュニティ内の家電や労働の融通によってCO₂削減や老人介護(助け合い)を支援する“シェアリングプラットフォーム”

これらの未来のソリューションの核となるスマート化技術としてビッグデータを基に予測や最適化を行うエンジンである“クラウドインテリジェンス(仮称)”について、そのコンセプトを述べ、その実現に向けた課題と解決に向けた取組みについて述べる。



未来の小規模コミュニティに向けたIT基盤のイメージ

IoT (Internet of Things), ビッグデータを処理する基盤の上にビッグデータを基にパターン認識や学習, 最適化を行うエンジンとしての“クラウドインテリジェンス”層があり、この機能を使ってアプリケーションが高度な処理を実現し、IoTを通じてモノや人、システムをスマートに管理する。

1. ま え が き

マンションなどの集合住宅を中心とした1,000戸程度の小規模コミュニティ(以下“タウン”という。)を想定し、未来社会で必要とされるIT基盤を考察する。

2章で、現在三菱電機で提供しているタウン向けクラウドサービスを簡単に述べ、次に2025~2035年の未来社会でCO₂排出抑制や高齢化等の課題に対応するソリューションを考える。

3章では未来のソリューションの核となる技術である“クラウドインテリジェンス(仮称)”のコンセプトを述べ、IoT、ビッグデータなど現在の各技術を将来のIT基盤につなげていくための課題と解決に向けた取組みについて述べる。

2. 未来社会のタウン向けクラウドサービス

図1は当社が現在提供しているタウン向けクラウドサービスの全体構成である。タウンの各構成要素のエネルギーを総合的に管理するために、タウン全体の管理機能と各マンションの管理機能を持つ。

各EMSの共通IT基盤である“三菱スマート制御クラウドサービスDIAPLANET”の構造と機能を図2に示す。IoTやビッグデータの分析、認証セキュリティ基盤等を部品化して提供しており、複数機器を高度に制御するEMS等の

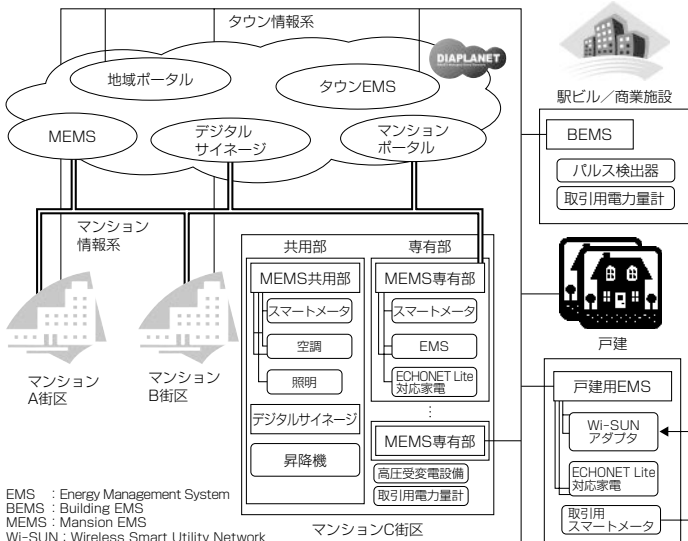


図1. 現在のタウン向けクラウドサービス

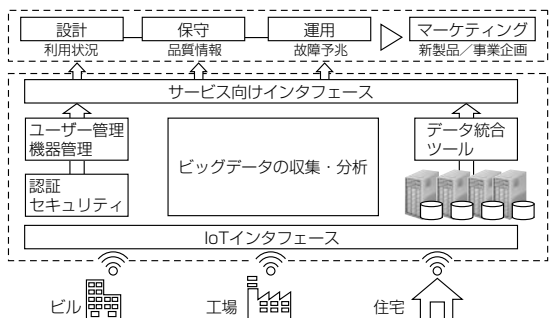


図2. DIAPLANETの構造と機能

各種ソリューションを、クラウドサービスとして容易に展開できる特長を持っている。

2.1 未来社会(2025~2035年)の社会・技術面の想定

2.1.1 社会面の想定

(1) 電力, ガス自由化(2018~2020年頃)

(2) 高齢化進展(2030年~)

2030年には65歳以上高齢化率31.9%。単独世帯が約4割⁽¹⁾。財政上、行政サービスには限界があり、地域包括支援ケアのようにコミュニティ内での自助傾向が増大する。

(3) CO₂削減コスト負担増(環境税)(2035年~)

COP(国連気候変動枠組条約締約国会議)による温室効果ガスの排出削減国際目標(2050年までに2009年比80%削減)達成のため、環境税導入やエネルギー価格への転嫁が進む。

2.1.2 技術面の想定

(1) IoTやビッグデータの進化(2025年頃)

ウェアラブル端末をIoTで接続、人間のバイタルデータから体調や感情の推定も可能となっている。また匿名化など個人情報に配慮しつつ、ビッグデータを流通させるマーケットが確立している。

(2) 水素, EV, FCV等での分散電源化(2035年~)

2030年にEV(Electric Vehicle)+FCV(Fuel Cell Vehicle)が新車の30%になる⁽²⁾。マンションでは燃料電池で熱と電力のコジェネレーションが普及している。

(3) モビリティやロボティクスの進化(2035年~)

自動車の自動運転は2035年には普及している⁽³⁾。簡単な見守りや介護に使えるロボットも普及価格帯に入る。

2.2 未来社会のソリューションイメージ

未来社会で提供できるようになるソリューションイメージをエネルギー、コミュニティ、安全・安心の観点で分類して次に例を示す。これらのソリューションによって、表1で示した現在のタウン向けクラウドサービスがどのように進化するかを表2に示す。

2.2.1 未来のエネルギーソリューション(図3)

(1) 未来型MEMS

将来のMEMSは分散電源を活用し、電気だけでなくガスや熱を含めた総合的なエネルギーを最適化する。

個人の体調や快適性を考慮し、エネルギーコスト低減やCO₂排出削減、デマンドレスポンス対応のため各戸の家電をソフトに制御する“おもてなし制御”を装備する。

表1. タウン向けクラウドサービスの機能

タウン全体管理	タウンEMS	タウン内のBEMS, HEMS, 戸建用EMSを統合管理してタウン全体のエネルギーを見える化
	地域ポータル	商業施設のタイムセール情報や行政情報等のポータル
マンション管理	MEMS	専有部と共有部を合わせたマンション全体のエネルギー管理
	デジタルサイネージ	節電実績の表示, 節電要請表示
	マンションポータル	掲示板や集合所予約など

表2. タウン向けクラウドサービスの機能の進化形態

区分	現状	未来	未来の想定
タウン 全体管理	タウンEMS	AI(Artificial Intelligence)を搭載したタウンエキスパート(2.2.1項②)に進化	2.1.1項(1), (3)
	地域ポータル	ウェアラブルデバイスに対応	2.1.2項(1)
	なし	シェアリングマネジメントシステムやシェアリングプラットフォーム(2.2.2項①, ②)で車や家電を融通	2.1.1項(2), (3) 2.1.2項(3)
マンション 管理	MEMS	分散電源や人間の体調を考慮した未来型MEMS(2.1.1項(1), (3), 2.1.2項(1), (2))に進化	2.1.1項(1), (3) 2.1.2項(1), (2)
	デジタルサイネージ	ウェアラブルデバイスに情報を配信するタウンAR(Augmented Reality)に進化	2.1.2項(1)
	マンションポータル	ウェアラブルデバイスに対応	2.1.2項(1)

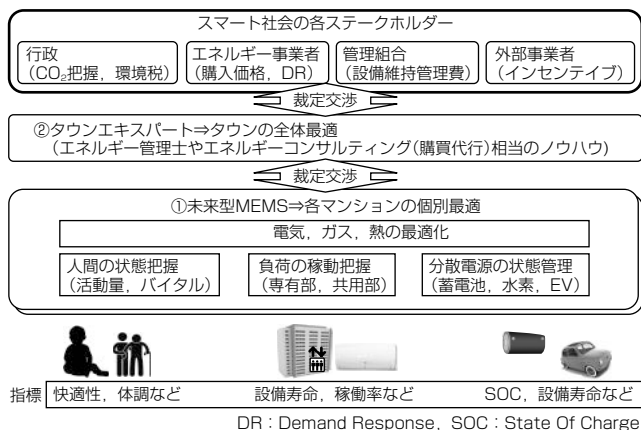


図3. 未来のエネルギーソリューション

(2) タウンエキスパート

自由化によってエネルギー調達先の選択肢は広がるが、CO₂削減とエネルギーコストのように、複雑な条件をタウン全体で最適化し、行政やエネルギー事業者と交渉する必要がある。これに対応するためのエネルギー管理士やPPS(Power Producer and Supplier)事業者などのようなノウハウをAI(人工知能)化しタウン全体の最適化を図る。

2.2.2 未来のコミュニティソリューション (図4)

単独世帯の増加、CO₂削減の観点や老人介護の観点から家電や労働の融通(助け合い)ニーズが高まると考える。

(1) シェアリングマネジメントシステム

マンション内の自動運転車や共用家電、ロボットなどをIoTを使って管理し、マンション内の融通を実現する。

(2) シェアリングプラットフォーム

融通を受けたい人と融通する人の要求レベル、融通できる時間等を考慮し、地域レベルの融通を最適化するためにマンション内で融通しきれない分は、さらに外部事業者や他コミュニティ、行政サービスとシステム連携して解決する。

2.2.3 未来の安全・安心を実現するソリューション

未来型MEMSは災害時にはLCP(Life Continuity Performance)を意識し、共有部では分散電源やEVを活用したエレベーターの長期間運転を実現し、専有部では個々の世帯の

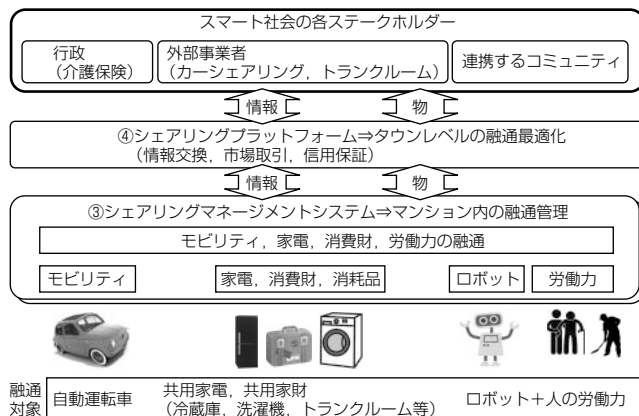


図4. 未来のコミュニティソリューション

設定ポリシー(老人や乳幼児がいる家庭では空調を最優先など)と被災時の個人の体調を考慮して最適な制御を行う。また平常時は未来型MEMSが把握している人間の健康状態情報を活用して、老人の見守り・遠隔介護や子育て支援が実現できる。

3. 実現のためのスマート化技術

3.1 クラウドインテリジェンスのコンセプト

未来のソリューションに共通する本質的な技術は、ビッグデータを基にした高度なAI(人工知能)機能によってパターン認識、学習、最適化などを行い、IoTを通じてデバイスやシステム(未来型MEMSやシェアリングマネジメント)に結果を反映することにある。この実現のため、パターン認識などのAIメソッドをフレームワーク化してSaaSに提供する仕組みを本稿では“クラウドインテリジェンス”と呼び次の特長を持つ(図5)。

(1) ビッグデータ 二次データの生成, 再利用性

辞書, 知識ベース, 予測モデルなどビッグデータから二次データを自動生成し, 再利用することで効率化を図る。

(2) 目的別に豊富なAIメソッドを用意

例えば予測が必要なケースでは, 予測対象のデータの性質や求められる出力に応じて, 最適なメソッドの選択ができ, 精度やコストの評価や評価に応じたメソッド入替え等ができる。

(3) ポストクラウドコンピューティングへの対応

本稿では2025年以降は集中志向のクラウドから, 分散志向のポストクラウドへの移行が始まると想定している(図6)。これに対応し, 予測などのメソッドはSaaSからはデバイス側, データセンター側のどこで実行しているかをあまり意識せず透過的に使えるようにする必要がある。

(4) ビッグデータマーケットへの対応

自分のシステムが管理するビッグデータだけでは問題解決に不足する場合には, 他事業者などが登録しているビッグデータマーケットにアクセスしデータの検索やセキュアなデータ交換ができる。

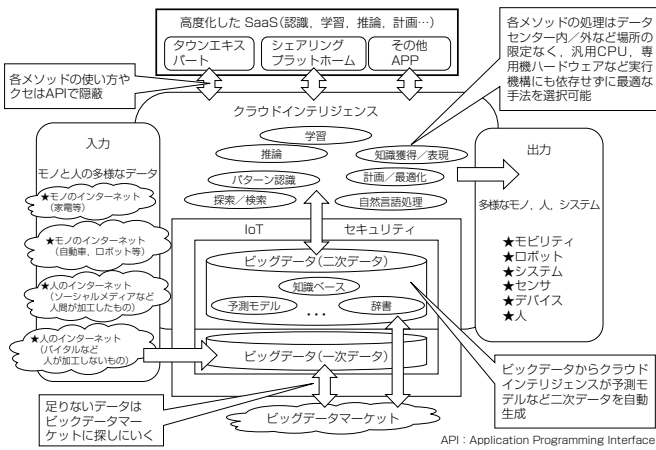


図5. クラウドインテリジェンスのコンセプト

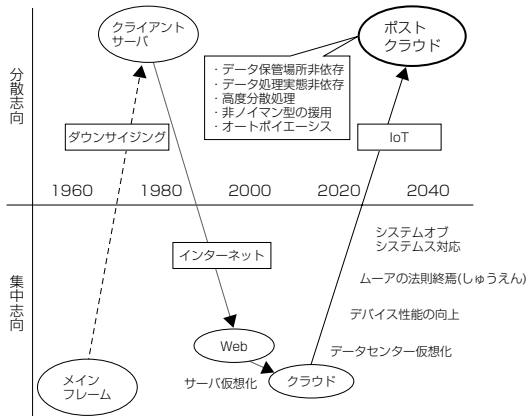


図6. コンピューティングモデルの変遷予測

3.2 クラウドインテリジェンス実現への課題

クラウドインテリジェンスにいたる過程で、IoT、ビッグデータの各既存技術の課題と解決に向けた取組みを述べる。

3.2.1 IoTの課題

IoTの課題の1つとして、今後増加が予測されているIoTデバイスへのサイバー攻撃がある。

当社では課題解決のセキュリティ技術として“LSI指紋技術”を開発した。その原理は個々のLSI回路の素子が持つ内部の固有の信号遅延パターンに着目し、指紋のような固有IDを遅延パターンから生成する点にある(図7)。固有IDは、回路を動かした時にしか現れないため、たとえLSIを分解して内部を解析しても固有IDは得られない。安全性が高く、IoTデバイスの機器認証に活用が期待される。

3.2.2 ビッグデータの課題

現在ビッグデータのスケラブルな処理技術はオープンソースの分散処理フレームワークであるHadoop(注1)を始め多数の選択肢がある。

今後重要となってくるのはビッグデータの中の個人情報やプライバシーの保護の仕組みであり、この課題を解決する技術として当社では“秘匿検索基盤ソフトウェア”を開発した。従来は暗号化された個人情報をクラウド内でいったん復号しないと検索ができなかったため、平文の個人情報の流出リスクがあったが、この技術によってクラウド内で

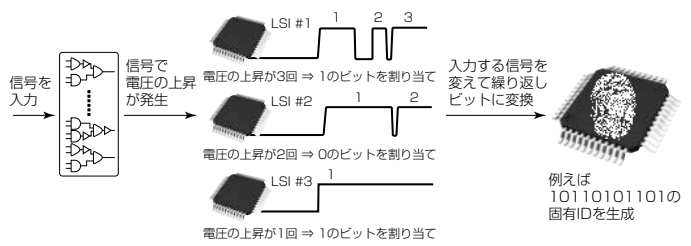


図7. LSI指紋の原理

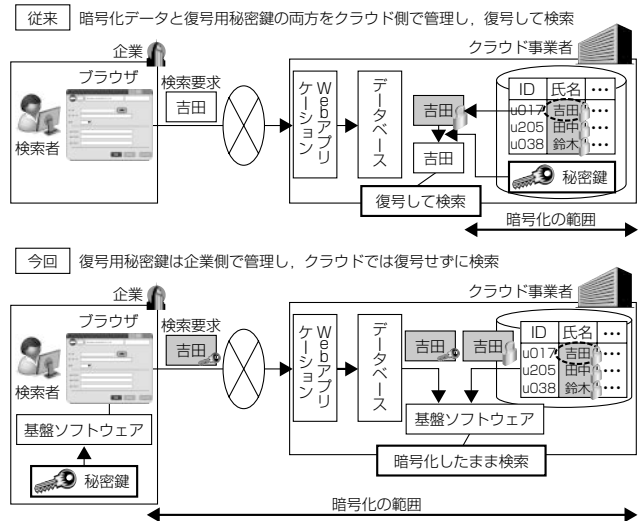


図8. 秘匿検索の仕組み

は復号せずに検索できるようになるため、個人情報の流出リスクを最小化できる(図8)。

(注1) Hadoopは、Apache Software Foundationの登録商標である。

4. む す び

マンションなどを含む小規模コミュニティのIT基盤の未来について述べたが、この特集号で考察されているモビリティや各種EMS、電力供給システム等においても、それぞれの目的に応じたIT基盤が発達していくはずである。これら各システムが相互に連携することで、全体として未来社会を形成していくと考えている。

冒頭で述べたタウンEMSはそのゴールに向けての第1歩に過ぎないが、最終的な未来社会のイメージをしっかりと見据えて今後も技術開発に取り組んでいく。

参考文献

- (1) 国土交通省 国土審議会政策部会長期展望委員会：国土の長期展望中間とりまとめ (2011)
http://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/kokudo03_sg-000030.html
- (2) 経済産業省 製造産業局 自動車課：自動車産業戦略2014 (2014)
http://www.meti.go.jp/press/2014/11/20141117003/20141117003-A.pdf
- (3) 生活総研 ONLINE：未来年表 (技術2030年)
http://seikatsusoken.jp/futuretimeline/